

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>A61N 5/00</b>	<b>A2</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 96/36396</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. November 1996 (21.11.96)																		
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/00789  (22) Internationales Anmeldedatum: 6. Mai 1996 (06.05.96)  (30) Prioritätsdaten: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">295 08 077.9</td> <td style="width: 33%;">16. Mai 1995 (16.05.95)</td> <td style="width: 33%;">DE</td> </tr> <tr> <td>295 08 844.3</td> <td>29. Mai 1995 (29.05.95)</td> <td>DE</td> </tr> <tr> <td>295 15 096.3</td> <td>20. September 1995 (20.09.95)</td> <td>DE</td> </tr> <tr> <td>295 19 481.2</td> <td>8. December 1995 (08.12.95)</td> <td>DE</td> </tr> <tr> <td>295 19 482.0</td> <td>8. December 1995 (08.12.95)</td> <td>DE</td> </tr> <tr> <td>295 20 581.4</td> <td>27. December 1995 (27.12.95)</td> <td>DE</td> </tr> </table> (71)(72) Anmelder und Erfinder: WILDEN, Lutz [DE/DE]; Hofäckerweg 16a, D-94051 Hauzenberg (DE).  (74) Anwalt: KUHNEN, WACKER & PARTNER; Alois-Steinecker-Strasse 22, D-85354 Freising (DE).	295 08 077.9	16. Mai 1995 (16.05.95)	DE	295 08 844.3	29. Mai 1995 (29.05.95)	DE	295 15 096.3	20. September 1995 (20.09.95)	DE	295 19 481.2	8. December 1995 (08.12.95)	DE	295 19 482.0	8. December 1995 (08.12.95)	DE	295 20 581.4	27. December 1995 (27.12.95)	DE	(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	
295 08 077.9	16. Mai 1995 (16.05.95)	DE																		
295 08 844.3	29. Mai 1995 (29.05.95)	DE																		
295 15 096.3	20. September 1995 (20.09.95)	DE																		
295 19 481.2	8. December 1995 (08.12.95)	DE																		
295 19 482.0	8. December 1995 (08.12.95)	DE																		
295 20 581.4	27. December 1995 (27.12.95)	DE																		

(54) Title: THERAPEUTIC DEVICE WITH A LASER IRRADIATOR

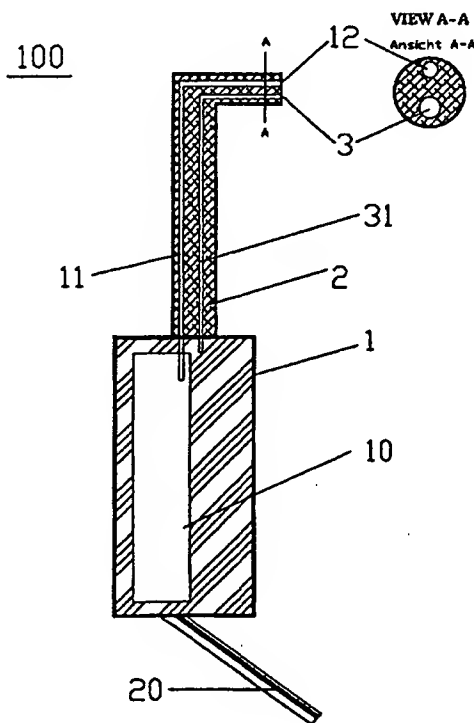
(54) Bezeichnung: THERAPIEGERÄT MIT EINER LASERBESTRAHLUNGSVORRICHTUNG

(57) Abstract

The present invention relates in general to therapeutic devices with a laser irradiator. It relates especially to an oral care device, a device for treating rhinitis and acne, a device for stimulating testosterone, an inner ear trouble treatment device for treating chronic complex inner ear problems, a device for stimulating the central nervous system, a device for the treatment and prevention of bedsores and a device for the bio-stimulation of plants.

(57) Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf Therapiegeräte mit einer Laserbestrahlungsvorrichtung. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf ein Mundpflegegerät, ein Gerät zur Therapie von Rhinitis und Akne, ein Gerät zur Stimulation von Testosteron, ein Innenohrstörungs-Behandlungsgerät zur Therapie einer chronischen komplexen Innenohrstörung, ein Gerät zur Stimulation des Zentralnervensystems, ein Gerät zur Therapie und Prophylaxe von Dekubitus sowie auf ein Gerät zur Biostimulation von Pflanzen.



# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LU	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

BeschreibungTherapiegerät mit einer Laserbestrahlungsvorrichtung

5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf Therapiegeräte mit einer Laserbestrahlungsvorrichtung. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf ein Mundpfle-  
10 gegerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ein Gerät zur Therapie von Rhinitis und Akne gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 10, ein Gerät zur Stimulation von Testo-  
steron im Hoden gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 14, ein Innenohrstörungs-Behandlungsgerät zur Therapie einer  
chronischen komplexen Innenohrstörung gemäß dem Oberbe-  
15 griff des Anspruchs 19, ein Gerät zur Stimulierung des Zentralnervensystems gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 25, ein Gerät zur Therapie und Prophylaxe von Dekubitus  
gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 33 sowie auf ein Ge-  
rät zur Biostimulation von Pflanzen gemäß dem Oberbegriff  
des Anspruchs 42.

20 Bei den von der Erfindung weitergebildeten Mundpfle-  
gegeräten handelt es sich vorzugsweise um solche Geräte,  
die einen Handgriff aufweisen, der mit einem in den Mund  
einführbaren Mundstück versehen ist, an dessen mundseiti-  
25 gem Ende eine Mundpflegevorrichtung sitzt. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung werden von dieser vorzugs-  
weise solche Mundpflegevorrichtungen umfaßt, die elek-  
trisch betrieben werden. Eine derartige elektrisch be-  
triebene Mundpflegevorrichtung ist vorzugsweise eine  
30 Munddusche oder auch eine elektrische Zahnbürste. Die Vorteile derartig betriebener Mundpflegegeräte im Hin-  
blick auf die Reinhaltung der Zähne und/oder die Massage  
des Zahnfleisches sind hinlänglich bekannt und sollen da-  
her an dieser Stelle nicht weiter diskutiert werden.

35 In Zahnarztpraxen werden in letzter Zeit vermehrt so-  
genannte "Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtungen" ein-

gesetzt; ihr Verwendungszweck ist insbesondere die Therapie und Prophylaxe der Parodontose sowie die Therapie und die Prophylaxe von Stomatitis aphtosa, von Herpeserkrankungen der Lippen (Herpes labiales) und der Mundschleimhaut sowie von Akne. Der Zusatz "Low-Level" ("Niedrigpegel") für derartige therapeutische Laserbestrahlungsvorrichtungen wurde deshalb geprägt, weil die Ausgangsleistung bzw. Dosierung des abgegebenen Laserstrahls so bemessen ist, daß er keinerlei thermische Wirkung an dem beaufschlagten Körperteil, also insbesondere dem Zahnfleisch, hervorruft.

Es gibt bereits zahlreiche wissenschaftliche Veröffentlichungen, in denen untersucht wird, welche biologische bzw. therapeutische Wirkung kohärentes Licht geeigneter Wellenlänge auf lebendes Gewebe hat. In zahlreichen dieser Veröffentlichungen wird eine stimulierende Wirkung auf den zellulären Stoffwechsel beschrieben. Eine wesentliche Wirkung des kohärenten Lichts scheint insbesondere darin zu liegen, daß es die mitochondriale Adenosintriphosphat-Synthese ("ATP-Synthese") stimuliert. Zellschädigende Wirkungen von kohärentem Licht - sofern dessen Intensität bzw. Energiegehalt nicht zu hoch gewählt wird - sind demgegenüber noch nicht beobachtet worden, so daß das lebende Gewebe durch eine solche therapeutische Bestrahlung offensichtlich nicht geschädigt werden kann.

Trotz der anerkannt guten therapeutischen Wirksamkeit einer derartigen Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung sind ihrer weiteren Verbreitung bei der Zahnfleischbehandlung dadurch Grenzen gesetzt, daß bislang lediglich in Zahnarztpraxen entsprechende Geräte zur Verfügung stehen. Die jeweilige Therapie kann daher nur vom Zahnarzt durchgeführt werden. Da die zu erzielende therapeutische Wirksamkeit in vielen Fällen eine relativ lange Behandlungsdauer erfordert, ist der Einsatz solcher Low-Level-

Laserbestrahlungsvorrichtungen für die meisten Patienten vergleichsweise beschwerlich, so daß ihrer weiteren Verbreitung auch insofern Grenzen gesetzt sind.

5        Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Mundpflegegerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, mit dem therapeutische Wirkungen erzielbar sind.

10       Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit der im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 angegebenen Maßnahme gelöst.

Der Kerngedanke der vorliegenden Erfindung ist somit  
15 in einer Kombination eines herkömmlichen Mundpflegegeräts gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 mit einer Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung zu sehen, wobei diese Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung so im Mundpflegegerät angeordnet ist, daß der von ihr erzeugte Laserstrahl über das Mundstück in den Mund projiziert werden  
20 kann. Das erfindungsgemäße Mundpflegegerät stellt somit ein Kombinationsgerät dar, das neben der üblichen Mundpflege auch die therapeutische Behandlung des Zahnfleisches und dergleichen ermöglicht. Ein derartiges Kombinationsgerät kann sowohl derart gestaltet sein, daß eine  
25 erfindungsgemäße Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung fest in einem herkömmlichen Mundpflegegerät untergebracht ist, als auch so, daß die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (beispielsweise in Form eines Laserstifts) lösbar am Mundpflegegerät befestigbar ist.  
30

Neben dem unbestreitbaren Vorteil, daß mit dem erfindungsgemäßen Kombinationsgerät langwierige Besuche beim Zahnarzt vermieden werden können, hat dies den weiteren  
35 Vorteil, daß die therapeutische Behandlung wesentlich öfter und auch gleichmäßiger erfolgen kann, so daß zu er-

warten ist, daß die Wirksamkeit gegenüber den in den Zahnarztpraxen installierten Laserbestrahlungsvorrichtungen gegebenenfalls sogar verbessert werden kann. Durch die häufige Anwendung des erfindungsgemäßen Mundpflegegeräts sind gute therapeutische Wirkungen selbst dann zu erwarten, wenn aus Sicherheitsgründen für den Laserstrahl eine geringe Ausgangsleistung von beispielsweise lediglich 1 bis 5 mW gewählt wird (Laserklasse IIIA).

10 Die erfindungsgemäß vorgesehene Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung kann beispielsweise im Handgriff des Mundpflegegeräts untergebracht werden, wobei der von ihr erzeugte Laserstrahl über eine Lichtleitervorrichtung durch das Mundstück hindurchgeleitet wird und über eine  
15 am mundseitigen Ende des Mundstücks vorgesehene Linse aus diesem austritt. Da zur Erzeugung des Laserstrahls vorzugsweise ein kompakter Diodenlaser verwendet wird, werden somit die Gesamtabmessungen des Mundpflegegeräts gegenüber einem herkömmlichen Gerät kaum nennenswert vergrößert, zumal die elektrische Energieversorgung über die ohnehin vorhandene Versorgung der im Mundpflegegerät installierten Mundpflegevorrichtung, wie beispielsweise einer Munddusche oder einer elektrischen Zahnbürste, erfolgen kann. Im Falle einer als Laser-Beistellstift ausgebildeten Laserbestrahlungsvorrichtung kann die Energieversorgung über eine gemeinsame Aufladestation beispielsweise in Form einer Akku-Standkonsole erfolgen.

Die den Laserstrahl projizierende Linse ist am mundseitigen Ende des Mundstücks vorzugsweise so angeordnet, daß der Laserstrahl beim Gebrauch des Geräts im wesentlichen auf das Zahnfleisch gerichtet ist. Da die Stellung des Mundstücks beim Gebrauch einer Munddusche oder einer elektrischen Zahnbürste weitgehend definiert ist, bereitet  
35 die Auswahl einer hierfür geeigneten Position der Linse in der Praxis keine Probleme. Um auf jeden Fall si-

cherzustellen, daß weite Bereiche des Zahnfleisches vom Laserstrahl beaufschlagt werden, könnte gegebenenfalls daran gedacht werden, den Laserstrahl über mehrere Linsen abzustrahlen und/oder eine Linse mit breiter Fächerung zu verwenden.

Das erfindungsgemäße Mundpflegegerät wird bestimmungsgemäß insbesondere von Laien verwendet. Eine unsachgemäße Handhabung des Mundpflegegeräts kann daher insbesondere dann zu Problemen führen, wenn die Ausgangsleistung des Laserstrahls beispielsweise über 5 mW liegt und die betreffende Person den Laserstrahl auf besonders empfindliche Körperteile wie beispielsweise das Auge richtet. Um solche Gefahren auszuschließen, kann entweder daran gedacht werden, die Ausgangsleistung von vornherein auf ungefährliche Werte zu begrenzen, oder aber einen Sensor vorzusehen, der jeweils erfaßt, ob sich das mundseitige Ende des Mundstücks bzw. die Linse im Mund befindet oder nicht; wenn der Sensor erkennt, daß dies nicht der Fall ist, wird die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung von einer entsprechenden Steuervorrichtung automatisch abgeschaltet, so daß außerhalb der Mundhöhle befindliche Körperteile keinesfalls gefährdet werden können.

Die akute oder chronische sowie die allergische Rhinitis zählt zu den am häufigsten auftretenden und gleichzeitig zu den als sehr unangenehm empfundenen Erkrankungen der Nasenschleimhäute. Wenn keine Maßnahmen zur Behandlung ergriffen werden, so ist der Schnupfen zumindest mit einem sehr starken Verbrauch von Taschentüchern verbunden, was sowohl kostenträchtig als auch unhygienisch ist. Die bislang bekannten Behandlungsmethoden in Form der Verabreichung von Medikamenten oder dergleichen haben andererseits den Nachteil, daß die damit einhergehenden Nebenwirkungen wie das übermäßige Austrocknen der

Schleimhäute vom medizinischen Standpunkt sehr bedenklich sind, so daß vielfach vom Gebrauch solcher Medikamente abgeraten wird.

5        In den Praxen von HNO-Ärzten stehen zwar bereits Geräte zur Verfügung, die in der Lage sind, durch Inhalation, Wärmebehandlung usw. eine vergleichsweise gute Heilung von Schnupfen oder Katarrh herbeizuführen, jedoch ist hierfür stets ein Besuch beim Arzt erforderlich, was  
10        entsprechend zeitaufwendig und lästig ist.

Es wäre daher wünschenswert, ein einfach handzuhabendes und gleichwohl wirksames Gerät zur Verfügung zu haben, das in der Lage ist, akute oder chronische Rhinitis  
15        wirksam zu behandeln oder sogar völlig auszuheilen.

Ein weiterer wesentlicher Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung liegt somit darin, ein Gerät zur Therapie und Prophylaxe von akuter oder chronischer Rhinitis  
20        zu schaffen, das eine einfache und gleichwohl wirksame therapeutische Behandlung von Rhinitis gestattet.

Die vorliegende Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß die an sich bekannte, einleitend erläuterte zellstoffwechselstimulierende Wirkung von kohärentem Licht  
25        geeigneter Energie und geeigneter Wellenlänge gegebenenfalls auch beim Auftreten von Rhinitis eine positive bzw. regenerierende und anregende biologische Wirkung entfalten könnte. Untersuchungen des Anmelders haben tatsächlich  
30        ergeben, daß durch Anwendung von kohärentem Licht beachtliche positive Auswirkungen bei der Therapie und Prophylaxe von Rhinitis festgestellt werden können. Die genannten biologischen Wirkungen des Laserlichts ermöglichen darüber hinaus auch eine positive Beeinflussung von  
35        Aknepusteln oder anderen kleinflächigen kosmetisch störenden entzündlichen Hautveränderungen oder Narben. Dies



gilt in gleicher Weise für die Stimulation von Testosteron.

Unter Zugrundelegung dieser wissenschaftlichen Erkenntnis schlägt die Erfindung somit ein Gerät zur Therapie und Prophylaxe von Rhinitis sowie von Akne vor, das eine in einem Einhandgehäuse befindliche Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung aufweist, die mindestens einen Laserstrahl erzeugt, der über eine in die Nasenöffnung eines Patienten einführbare Lichtleitervorrichtung auf das Naseninnere einwirkt bzw. auf Aknepustel gerichtet werden kann. Die Erfindung schafft somit ein sehr einfach und insbesondere ohne Hilfe eines Arztes oder Therapeuten bedienbares Gerät, das in jedem Haushalt vorhanden sein kann oder ggf. sogar unterwegs mitgeführt werden kann, so daß eine vergleichsweise konstante und entsprechend wirksame Behandlung durchgeführt werden kann. Insbesondere sind zeitaufwendige und teure Besuche beim HNO-Arzt oder anderen Ärzten entbehrlich.

Wie bereits erwähnt wurde, werden die von der Erfindung verwendeten Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtungen bereits in zahlreichen Arztpraxen zur Behandlung von erkranktem Gewebe eingesetzt. Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtungen stellen somit ein bewährtes Behandlungsinstrument dar, so daß das erfindungsgemäße Gerät auf die hiermit gewonnenen Erfahrungen zurückgreifen kann, was dazu führt, daß das erfindungsgemäße Gerät trotz äußerst geringem Aufwand mit sehr hoher Zuverlässigkeit ausgestattet werden kann; insbesondere ist es möglich, die Herstellungs- und Entwicklungskosten in vergleichsweise niedrigen Grenzen zu halten.

Der sogenannte Tinnitus stellt eine chronische komplexe Innenohrstörung dar. Es handelt sich hierbei um eine Erkrankung der Hörschnecke (Cochlea). Der sogenannte

chronische vestibuläre Vertigo stellt demgegenüber eine Erkrankung des Vestibularorgans (des Labyrinths) des Ohres dar. Beide Erkrankungen sind häufige Störungen des Innenohres und werden mit dem erfindungsgemäß Gerät vorzugsweise behandelt; jedoch können mit diesem Gerät ggf. auch weitere, hier nicht näher erläuterte Erkrankungen des Innenohres behandelt werden, wie z.B. die Innenohrschwerhörigkeit.

Für die betroffene Person äußert sich der Tinnitus als permanenter Pfeifton bzw. als ein ununterbrochenes Summgeräusch in bestimmten Frequenzen. Dieser permanente Pfeifton ist für die betroffene Person einerseits äußerst unangenehm und kann sogar zu psychischen Störungen führen, während andererseits das Hörvermögen in dem zugeordneten Frequenzbereich entsprechend eingeschränkt ist. Aus diesem Grund werden in letzter Zeit vermehrt Anstrengungen unternommen, den Tinnitus geeigneten Therapien zu unterziehen.

Als eine der erfolgreichsten Therapien zur Tinnitusbehandlung hat sich in letzter Zeit ebenfalls die Verwendung eines Low-Level-Lasers herauskristallisiert. Im Falle der Tinnitusbehandlung mittels eines derartigen Low-Level-Lasers wurden insbesondere bei der Bestrahlung über das Mastoid (an einer ca. 2 cm hinter der Ohrmuschel befindlichen Stelle) oder des Gehörgangs bereits beachtliche Heilungserfolge erzielt. Auch der Vertigo und die Innenohrschwerhörigkeit können mit dieser Methode behandelt werden.

Die genannten Low-Level-Laservorrichtungen sind Spezialgeräte, die derzeit nur in entsprechend eingerichteten Arztpraxen oder Kliniken vorhanden sind. Der betroffene Patient muß daher für jede Innenohrstörungs- bzw. Tinnitusbehandlung eine solche Arztpraxis bzw. Klinik

aufsuchen. Da eine fühlbare Heilungswirkung bei einer Low-Level-Laserbestrahlung in der Regel erst nach vergleichsweise langen Zeiträumen eintritt, muß der Patient entsprechend häufig die Arztpraxis bzw. Klinik aufsuchen.  
5 Dies ist einerseits für den Patienten lästig und hat andererseits den Nachteil, daß entsprechend hohe Behandlungskosten auftreten.

Ein weiterer wesentlicher Gesichtspunkt der vorlie-  
10 genden Erfindung liegt somit darin, ein Innenohrstörungs-Behandlungsgerät zu schaffen, mit dem die Behandlungskosten deutlich herabgesetzt werden können.

Die Erfindung schlägt in diesem Zusammenhang vor, ei-  
15 ne Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung vorzusehen, die mittels einer geeigneten Befestigungsvorrichtung lösbar derart am Ohr eines Patienten befestigt werden kann, daß der Laserstrahl auf mindestens einen vorbestimmten Bereich des Ohres einwirkt. Der Kerngedanke dieser Maßnahme  
20 ist somit darin zu sehen, eine Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung zu schaffen, die der Patient für die Dauer der Behandlung ständig mit sich trägt, so daß eine entsprechend intensive Behandlung erfolgt, was erwarten läßt, daß die Heilungsaussichten mit dem erfindungsgemä-  
25 ßen Gerät sogar noch höher sind, als mit den in Arztpraxen bzw. Kliniken vorhandenen herkömmlichen Low-Level-Laservorrichtungen. Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Innenohrstörungs-Behandlungsgeräts liegt darin, daß es im Prinzip ausreicht, wenn das Gerät von einem ent-  
30 sprechenden Therapeuten zu Beginn der Behandlung angepaßt wird; weitere Arztbesuche sind für den Patienten dann nicht mehr notwendig, so daß die Therapie für den Patienten entsprechend bequemer ist. Die mit den Arzt- bzw. Klinikbesuchen verbundenen Behandlungskosten entfallen  
35 ebenfalls, so daß insgesamt große Kostenvorteile erzielt werden.

- Die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung des erfindungsgemäßen Innenohrstörungs-Behandlungsgeräts kann in der Befestigungsvorrichtung selbst untergebracht sein, wobei in diesem Fall vorzugsweise eine Lichtleitervorrichtung vorgesehen ist, über die der von der Laserbestrahlungsvorrichtung abgegebene Laserstrahl ggf. einer Linse zugeführt wird, aus der der Laserstrahl austritt und auf den/die vorbestimmten Bereich(e) einwirkt. Der Lichtleiter besteht vorzugsweise aus einem Material, das es dem das Gerät anpassenden Therapeuten gestattet, die Position des Lichtaustritts, d.h. den vorbestimmten Wirkungsbereich, durch Verbiegen, Verschwenken oder dergleichen einzustellen. Gegebenenfalls kann zwischen der Befestigungsvorrichtung und der Lichtleitervorrichtung auch eine Verstellvorrichtung vorgesehen werden, die es gestattet, die Länge und/oder Richtung der Lichtleitervorrichtung durch Verschrauben oder dergleichen zu ändern.
- Alternativ kann es sich bei der Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung des erfindungsgemäßen Innenohrstörungs-Behandlungsgeräts auch um eine separate Einheit handeln, deren Laserstrahl über eine flexible Lichtleitervorrichtung ggf. einer an ihrem Ende sitzenden Linse zugeführt wird, wobei in diesem Fall lediglich die Linse und/oder das Ende der Lichtleitervorrichtung mittels der Befestigungsvorrichtung am Ohr befestigt wird. Bei dieser Variante der Erfindung wird die Laserbestrahlungsvorrichtung beispielsweise in die Hemdtasche, in die Hosentasche oder an den Gürtel des Patienten gesteckt. Diese Variante der Erfindung wird daher insbesondere dann eingesetzt, wenn die verwendete Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung und/oder deren Batteriestromversorgung vergleichsweise groß und/oder schwer ist.

Ein weiterer, wesentlicher Aspekt bei diesem Gerät liegt darin, daß als Befestigungsvorrichtung eine bereits vorhandene Einrichtung verwendet wird. Bei einer solchen Einrichtung kann es sich insbesondere um ein Brillengestell, ein Hörgerät, einen Tinnitusmasker oder um ein Kombinationsgerät aus einem Tinnitusmasker und einem Hörgerät handeln (ein Tinnitusmasker ist ein kleiner Lautsprecher, der ein Geräusch in der Frequenz des Tinnitus erzeugt, so daß der Patient den Eindruck hat, beim Tinnitus würde es sich um ein externes Geräusch handeln). Selbstverständlich ist es jedoch auch möglich, für das erfindungsgemäße Innenohrstörungs-Behandlungsgerät eine eigene Befestigungsvorrichtung vorzusehen, wie beispielsweise einen am Ohr befestigbaren Bügel, ein in das Ohr einführbares Teil (vergleichbar einem Innenohr-Hörgerät) oder einen auf den Kopf aufstülpbaren Bügel nach Art eines Kopfhörers.

Störungen des Zentralnervensystems eines Menschen treten bekanntlich in mehr oder weniger gravierender Form auf. In diesem Zusammenhang ist insbesondere die bekannte Alzheimerkrankheit zu nennen. Viele Menschen sind darüber hinaus von einer allgemeinen oder spezifischen Hirnleistungsschwäche betroffen, leiden an Depressionen, Konzentrationsstörungen usw. Es wäre daher wünschenswert, ein einfach handzuhabendes und gleichwohl wirksames Gerät zur Verfügung zu haben, das durch geeignete Stimulierung des Zentralnervensystems die vorstehend genannten Erkrankungen wirksam behandeln oder sogar völlig ausschalten kann. Ein derartiges Gerät könnte gegebenenfalls sogar zur allgemeinen zerebralen Leistungssteigerung verwendet werden.

Ein weiterer wesentlicher Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung liegt somit darin, ein Gerät zur Stimulierung des Zentralnervensystems zu schaffen, das eine

einfache und gleichwohl wirksame therapeutische Behandlung zerebraler Erkrankungen gestattet.

Der vorliegende Aspekt der Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß die bekannte zellstoffwechselstimulierende Wirkung von kohärentem Licht geeigneter Energie und geeigneter Wellenlänge gegebenenfalls auch im Zentralnervensystem eine positive bzw. regenerierende und anregende biologische Wirkung entfalten könnte. Untersuchungen des Anmelders haben tatsächlich ergeben, daß durch Anwendung von kohärentem Licht beachtliche positive Auswirkungen auf das Zentralnervensystem festgestellt werden können. Es ist somit zu erwarten, daß die von der Erfindung vorgeschlagene Anwendung von kohärentem Licht zur Stimulierung des Zentralnervensystems geeignet ist, die eingangs genannten Krankheiten, wie insbesondere die Alzheimerkrankheit, die allgemeine oder spezifische Hirnleistungsschwäche, Depressionen, Konzentrationsstörungen usw., therapeutisch wirksam zu behandeln oder sogar völlig auszuschalten.

Unter Zugrundelegung dieser wissenschaftlichen Erkenntnis schlägt die Erfindung somit ein Gerät zur Stimulierung des Zentralnervensystems vor, das eine Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung aufweist, die mindestens einen Laserstrahl erzeugt, der auf mindestens einen vorbestimmten Bereich der Haut des Patienten, vorzugsweise in unmittelbarer Nähe des zu stimulierenden Zentralnervensystems, einwirkt. Aufgrund der bereits zahlreichen Verwendung derartiger Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtungen (siehe die obigen Ausführungen) stellen diese ein bewährtes Behandlungsinstrument dar, so daß das erfindungsgemäße Gerät auf die hiermit gewonnenen Erfahrungen zurückgreifen kann, was dazu führt, daß das erfindungsgemäße Gerät trotz äußerst geringem Aufwand mit sehr hoher Zuverlässigkeit ausgestattet werden kann; auch die Herstel-

lun- und Entwicklungskosten halten sich dadurch in vergleichsweise niedrigen Grenzen.

Ein weiterer Gesichtspunkt liegt darin, daß das Zentralnervensystem-Stimulierungsgerät in der Lage ist, verschiedene Bereiche des Zentralnervensystems entweder gleichzeitig oder - je nach Indikationsstellung - partiell mit dem Laserstrahl bzw. den Laserstrahlen der Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung von außen zu behandeln. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, daß die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung auf den Kopf des Patienten einwirkt. Zu diesem Zweck ist es von besonderem Vorteil, wenn ein helm- oder haubenartiger Aufsatz für den Kopf des Patienten vorgesehen wird, wobei dieser Aufsatz vorzugsweise eine Vielzahl von Laserstrahl-Sendeelementen trägt, deren Laserstrahlen ins Innere des Aufsatzes gerichtet sind. Hierdurch ist es möglich, das Zentralnervensystem relativ gleichmäßig von außen zu behandeln; gleichwohl kann auf sehr einfache Weise eine gezielte bereichsweise Behandlung erfolgen, indem die entsprechenden Sendeelemente selektiv aktiviert werden.

Der Aufsatz kann beispielsweise an einem schwenkbaren Halter befestigt werden, so daß er auf einfache Weise nach Art einer Trockenhaube über den Kopf des Patienten gestülpt werden kann, wobei auch der Abstand der Sendeelemente zur Kopfhaut des Patienten äußerst einfach eingestellt werden kann. Zur Einstellung eines definierten Abstands zur Kopfhaut können alternativ oder zusätzlich zu dieser Maßnahme im Inneren des Aufsatzes Abstandshalter vorgesehen werden, die die Innenwand des Aufsatzes und damit die Laserstrahl-Sendeelemente in einem vorbestimmten Abstand zur Kopfhaut des Patienten halten. Derartige Abstandshalter sind insbesondere dann nutzvoll,

wenn der erfindungsgemäße Aufsatz ohne Halter aufgestülpt wird, d.h. eine Art Helm darstellt.

Die Laserstrahl-Sendeelemente können beispielsweise  
5 jeweils aus einer Laserdiode gebildet werden, die entweder jeweils von einer eigenen Batterie oder aber von einer zentralen Stromversorgungseinrichtung gespeist werden. Alternativ hierzu kann jedes Laserstrahl-Sendeelement aus einer Lichtleitervorrichtung bestehen, an deren  
10 Ende gegebenenfalls eine Linse sitzt. Am anderen Ende werden alle Laserstrahl-Sendeelemente beispielsweise aus einer gemeinsamen Laserlichtquelle gespeist. Alternativ hierzu kann für jedes oder zumindest für einen Teil der Laserstrahl-Sendeelemente eine eigene Laserlichtquelle  
15 vorgesehen werden, so daß die Möglichkeit besteht, einige oder alle Laserstrahl-Sendeelementen mit anderer Frequenz und/oder Leistung zu betreiben. Die Laserlichtquellen können entweder Teil der Haube sein oder in einem externen Gerät angeordnet werden.

20

Obgleich der genannte helm- oder haubenartige Aufsatz die bevorzugte Art der therapeutischen Behandlung des Kopfs eines Patienten darstellt, kann die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung auch auf jede andere Art auf  
25 die zu beaufschlagenden Bereiche des Zentralnervensystems einwirken. So ist es zum Beispiel möglich, die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung an Schwenkarmen, Fühlern, externen Strahlern oder dergleichen anzubringen. Gegebenenfalls ist es sogar möglich, die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung als Teil eines Ganzkörperbehandlungsgeräts nach Art einer Sonnenbank auszubilden. In jedem Fall sollten jedoch Maßnahmen ergriffen werden, die sicher verhindern, daß die Intensität der abgegebenen Laserstrahlen nur so hoch ist, daß empfindliche Körperteile  
30 wie insbesondere das Auge hierdurch nicht geschädigt werden.  
35



Das von der Erfindung geschaffene Gerät zur Stimulierung des Zentralnervensystems kann sowohl als therapeutisches (medizinisch-technisches) Gerät als auch als solches Gerät konzipiert sein, das vom Laien in Eigenverantwortung benutzt wird. Ferner ist es möglich, ein solches Gerät als Münzgerät auszubilden, das bei Einwurf eines geeigneten Münzbetrages eine vorbestimmte Zeit arbeitet.

Es ist allgemein bekannt, daß bei längerer Bettlägrigkeit (wie beispielsweise im Altenheim, nach längerem Krankenhausaufenthalt oder bei ambulanter Pflege) das Problem des Wundliegens auftritt; dieses in Fachkreisen als Dekubitus bezeichnete Phänomen stellt eine ernsthafte Erkrankung der betroffenen Körperbereiche dar und bedarf daher einer sorgfältigen Behandlung. Gleichwohl hat es sich bislang als schwierig erwiesen, den Dekubitus geeignet zu behandeln; auch eine Vorbeugung oder Prophylaxe war bisher kaum möglich.

Es wäre daher wünschenswert, ein einfach handzuhabendes und gleichwohl wirksames Gerät zur Verfügung zu haben, das durch geeignete Stimulierung dem Auftreten von Dekubitus vorbeugen oder diesen nach seinem Auftreten wirksam behandeln oder sogar völlig ausschalten kann.

Ein weiterer wesentlicher Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung liegt somit darin, ein Gerät zur Therapie und Prophylaxe von Dekubitus zu schaffen, das eine einfache und gleichwohl wirksame therapeutische Behandlung von Dekubitus gestattet.

Die vorliegende Erfindung macht sich erneut die Erkenntnis zunutze, daß die an sich bekannte zellstoffwechselstimulierende Wirkung von kohärentem Licht geeigneter Energie und geeigneter Wellenlänge gegebenenfalls auch

beim Auftreten von Dekubitus eine positive bzw. regenerierende und anregende biologische Wirkung entfalten könnte. Untersuchungen des Anmelders haben tatsächlich ergeben, daß durch Anwendung von kohärentem Licht beachtliche positive Auswirkungen bei der Therapie und Prophylaxe von Dekubitus festgestellt werden können.

Unter Zugrundelegung dieser wissenschaftlichen Erkenntnisse schlägt die Erfindung somit ein Gerät zur Therapie und Prophylaxe von Dekubitus vor, das eine Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung aufweist, die mindestens einen Laserstrahl erzeugt, der auf bestimmte Bereich der Haut eines Patienten einwirkt.

Besonders vorteilhaft läßt sich das erfindungsgemäße Gerät dann einsetzen, wenn eine Vielzahl von Laserstrahl-Sendeelementen vorgesehen werden, die sich entsprechend auf verschiedene Bereiche der Haut des Patienten richten lassen, so daß eine gleichmäßige Behandlung der gesamten betroffenen Hautoberfläche möglich ist. Weiterhin ist es von Vorteil, eine Zeitschaltuhr vorzusehen, die nach Ablauf einer vorwählbaren Zeitspanne die Laserstrahl-Sendeelemente deaktiviert. Auf diese Weise kann jeder Patient einer vorbestimmten Behandlungsdauer von beispielsweise 30 Minuten unterzogen werden, ohne daß Pflegepersonal anwesend sein muß.

Um zu erreichen, daß die der Dekubitus-Therapie zu unterziehenden Hautbereiche gleichmäßig mit den Laserstrahlen beaufschlagt werden, ist es möglich, eine Streulinse zur Fächerung des Laserstrahls zu verwenden. Alternativ hierzu oder zusätzlich kann daran gedacht werden, den Abstrahlwinkel der Laserstrahl-Sendeelemente motorisch in der Weise zyklisch zu verändern, daß der wunde Bereich der Haut des Patienten in zyklischer Folge mit den Laserstrahlen beaufschlagt wird.

- Dieses Gerät kann insbesondere auch zur Heimbehandlung (also zur Selbstbehandlung durch den Patienten) von chronischen Hauterkrankungen (Hauttherapie) sowie zur
5. Thymusstimulation verwendet werden.

Sowohl bei in Wohnungen verwendeten Zierpflanzen als auch beim gewerblichen Züchten von Pflanzen ist es oberstes Ziel, das Wachstum der betreffenden Pflanzen so weit

10 wie möglich zu fördern. Weiterhin soll die Widerstandskraft der Pflanzen gegenüber Erkrankungen oder Schädlingen erhöht werden. In aller Regel werden diese Ziele chemische Düngemittel und/oder durch chemische Pflanzenschutzmittel erreicht. Die Nachteile der Verabreichung

15 solcher Mittel sind hinlänglich bekannt und bedürfen somit keiner weiteren Erläuterung. Um den Einsatz derartiger chemischer Mittel zu verhindern oder doch zumindest zu reduzieren wurde daher bereits überlegt, das Pflanzenwachstum auf alternative Weise zu fördern, so beispielsweise

20 durch biologische Stimulierung. Bislang sind gleichwohl noch keine Geräte bekannt geworden, die eine zuverlässige biologische Stimulierung von Pflanzen ermöglichen.

25 Ein weiterer wesentlicher Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung liegt somit darin, ein Gerät zur Biostimulierung von Pflanzen zu schaffen, das eine einfache und gleichwohl wirksame Biostimulierung von Pflanzen gestattet.

30

Erfindungsgemäß wurde erstmals erkannt, daß die zellstoffwechselstimulierende Wirkung von kohärentem Licht geeigneter Energie und geeigneter Wellenlänge gegebenenfalls auch im Zellsystem von Pflanzen eine positive

35 bzw. regenerierende und anregende biologische Wirkung entfalten kann. Untersuchungen des Anmelders haben tat-

sächlich ergeben, daß durch Anwendung von kohärentem Licht beachtliche positive Auswirkungen auf das Zellsystem von Pflanzen festgestellt werden können. Es ist somit zu erwarten, daß die von der Erfindung vorgeschlagene Anwendung von kohärentem Licht zur Biostimulierung von Pflanzen geeignet ist, das Wachstum der betreffenden Pflanzen stark zu fördern und auch die Widerstandskraft der Pflanzen gegenüber Erkrankungen oder Schädlingen zu erhöhen.

10

Unter Zugrundelegung dieser wissenschaftlichen Erkenntnis schlägt die Erfindung somit ein Gerät zur Biostimulierung von Pflanzen vor, das eine Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung aufweist, die mindestens einen Laserstrahl erzeugt, der auf bestimmte Bereiche der Oberfläche der Pflanzen einwirkt. Das erfindungsgemäße Gerät kann wirksam sowohl für Zierpflanzen oder dergleichen als auch für gewerbliche Zwecke wie beispielsweise in Gewächshäusern eingesetzt werden. Jedenfalls können chemische Mittel in erheblichen Mengen eingespart werden, wobei gleichwohl eine gute Wachstumsstimulierung und hohe Widerstandskraft gegen Erkrankungen erzielbar ist.

Besonders vorteilhaft läßt sich das erfindungsgemäße Gerät dann einsetzen, wenn eine Vielzahl von Laserstrahl-Sendeelementen vorgesehen werden, die sich entsprechend auf verschiedene Bereiche der zu stimulierenden Pflanze(n) richten lassen, so daß eine gleichmäßige Behandlung der gesamten Oberfläche der Pflanze(n) möglich ist. Weiterhin ist es von Vorteil, eine manuell bedienbare oder automatisch arbeitende Steuereinrichtung vorzusehen, die in Abhängigkeit von der Wachstumsphase der betreffenden Pflanze(n) eines oder mehrere Laserstrahl-Sendeelemente mit jeweils geeigneter Wellenlänge aktiviert und/oder deren Ausgangsleistung ändert. Somit ist eine

optimale Anpassung des erfindungsgemäßen Geräts an das Wachstum der Pflanze(n) möglich.

Untersuchungen haben gezeigt, daß mit den erfindungsgemäßen Geräten insbesondere dann große Erfolge erzielbar sind, wenn die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung einen Laserstrahl mit einer Wellenlänge erzeugt, die sich vom Ultraviolettbereich bis hin zum nahen Infrarotbereich erstreckt, also von circa 180 nm bis etwa 1000 nm, wobei die Ausgangsleistung bei den zur Eigenbehandlung vorgesehenen Geräten vorzugsweise zwischen 1 mW und 5 mW liegen sollte; das Gerät entspricht somit vorzugsweise der Laserspezifikation Klasse IIIA. Wenn die Geräte demgegenüber für den professionellen Gebrauch durch geschulte Therapeuten bestimmt sind, werden Laserbestrahlungsvorrichtungen mit Ausgangsleistungen bis maximal 500 mW eingesetzt.

Gegebenenfalls kann daran gedacht werden, das Gerät mit einer Hand-Einstellvorrichtung zu versehen, mittels der die Ausgangsleistung der Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung und/oder die Wellenlänge des Laserstrahls vom Patienten auf einen wählbaren Wert eingestellt werden kann. Die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung kann entweder im kontinuierlichen Betrieb oder auch im pulsierenden Betrieb arbeiten, wobei die gewünschte Arbeitsweise gegebenenfalls mit einem entsprechenden Wählschalter eingestellt werden kann.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig.1 eine Ausführungsform des Mundpflegegeräts;

Fig.2 eine Ausführungsform des Gerät (200) zur Therapie von Rhinitis und Akne, das auch zur Stimulation von Testosteron im Hoden eingesetzt werden kann;

5 Fig.3A und 3B zwei Ausführungsformen eines Innenohrstörungs-Behandlungsgeräts zur Therapie einer chronischen komplexen Innenohrstörung;

Fig.4A und 4B zwei Ausführungsformen eines Geräts zur Stimulierung des Zentralnervensystems eines Patienten;

10 Fig.5 eine Ausführungsform eines Geräts zur Therapie und Prophylaxe von Dekubitus; und

Fig.6A und 6B zwei Ausführungsformen eines Geräts zur Biostimulation von Pflanzen.

15 In Fig.1 ist schematisch ein Mundpflegegerät in Form einer Munddusche 100 gezeigt. Diese Munddusche 100 weist einen Handgriff 1 auf, an dessen einem Ende ein rohrförmiges Mundstück 2 sitzt, während an seinem anderen Ende eine vorzugsweise flexible Versorgungsleitung 20 vorgesehen ist, die sowohl zur Wasserzufuhr als auch zur Stromversorgung dient. Die (nicht gezeigte) Pumpe der Munddusche kann sowohl in einem (nicht gezeigten) Wasserbehälter als auch im Handgriff 1 angeordnet sein. Der Ein/Aus-Schalter der Munddusche 100 kann ebenfalls entweder am  
20 Wasserbehälter oder am Handgriff 1 vorgesehen sein, wobei die letztere Lösung eine einfachere Handhabung des erfindungsgemäßen Mundpflegegeräts ermöglicht.

Wie aus der Fig.1 zu erkennen ist, verläuft im rohrförmigen Mundstück 2 ein Wasserkanal 31, der einer lediglich schematisch gezeigten Düse 3 das von der Pumpe unter Druck gesetzte Wasser zuführt. Durch das von der Düse 3, gegebenenfalls pulsierend, abgegebene Wasser werden die damit beaufschlagten Zähne gereinigt sowie das Zahnfleisch  
30 massiert. Die Arbeitsweise einer derartigen Munddusche

ist im übrigen bekannt, so daß nähere Erläuterungen entbehrrlich erscheinen.

Erfindungsgemäß ist innerhalb des Handgriffs 1 eine  
5 Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung 10 angeordnet, die einen Laserstrahl erzeugt, der über einen Lichtleiter 11, der innerhalb des rohrförmigen Mundstücks 2 im wesentlichen parallel zum Wasserkanal 31 verläuft, zu einer Linse 12 geleitet wird, über die er schließlich austritt. Wie  
10 insbesondere aus der Schnittansicht A-A zu erkennen ist, ist die Linse 12 etwas oberhalb der Düse 3 derart angeordnet, daß der Laserstrahl beim Gebrauch der Munddusche im wesentlichen auf das Zahnfleisch gerichtet ist. Gegebenenfalls ist es möglich, eine Linse mit einem großen  
15 Streubereich zu verwenden, so daß entsprechend große Bereiche des Zahnfleisches vom Laserstrahl erfaßt werden. Weiterhin ist es möglich, den Laserstrahl über mehrere Linsen austreten zu lassen.

20 Die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung 10 wird über einen (nicht gezeigten) Schalter aktiviert.

Anstelle der im Ausführungsbeispiel gezeigten Munddusche kann es sich bei der erfindungsgemäßen Mundpflege-  
25 vorrichtung auch um eine elektrische Zahnbürste handeln. Die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung 10 und insbesondere ihre Linse 12 werden hierbei in analoger Weise angeordnet. Die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung 10 kann aber auch ein separates bzw. eigenständiges Teil  
30 beispielsweise in Form eines Laserstifts sein, der dem betreffenden Mundpflegesystem beige stellt wird.

Obgleich dies nicht gezeigt ist, kann für die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung 10 ein mechanischer  
35 oder optoelektronischer Sensor vorgesehen werden, der erfaßt, ob sich das mundseitige Ende des Mundstücks 2 bzw.

die Linse 12 im Mund befindet oder nicht. Wenn dieser Sensor erkennt, daß dies nicht der Fall ist, das Mundstück 2 sich also außerhalb der Mundhöhle befindet, wird von einer (nicht gezeigten) Steuervorrichtung die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung abgeschaltet, so daß  
5 kein Laserstrahl erzeugt wird, der gegebenenfalls Schaden anrichten könnte.

Die erfindungsgemäße Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung verwendet vorzugsweise einen Diodenlaser. Jedoch  
10 ist es möglich, andere geeignete Lasererzeugungsvorrichtungen zu verwenden. Die Wellenlänge des erzeugten Laserlichts liegt im Bereich zwischen 630 nm und 830 nm, also im Bereich des rötlichen Lichts. Wenn der Bereich der  
15 Wellenlänge bis auf 450 nm ausgedehnt wird, wird auch grünliches Licht abgegeben.

Gegebenenfalls ist es auch möglich, die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung 10 nicht nur kontinuierlich,  
20 sondern auch pulsierend oder in anderer Weise mit wechselnder Ausgangsleistung zu betreiben, falls hierdurch die therapeutische Wirksamkeit gesteigert werden kann. Eine entsprechende Regelelektronik kann ohne weiteres im Handgriff 1 integriert werden.

25

In Fig.2 ist eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Geräts 200 zur Therapie und Prophylaxe von Rhinitis und Akne gezeigt.

Wie aus der Fig.2 hervorgeht, weist das erfindungsgemäße Gerät 200 ein Gehäuse 211 auf, das beispielsweise aus Metall oder einem geeigneten Kunststoffmaterial besteht. Das Gehäuse 211 ist nach Art eines Handgriffs etwa  
30 rund gefertigt, so daß das Gerät 200 in einer Hand gehalten und bedient werden kann.  
35



- Im Inneren des Gehäuses 211 ist eine wiederaufladbare Batterie 250 zur Stromversorgung vorgesehen, die über eine lediglich schematisch gezeigte Ladevorrichtung 260 am Stromnetz geladen werden kann. Alternativ kann es sich bei der Batterie auch um eine herkömmliche, nicht-wiederaufladbare Batterie handeln; weiterhin ist es möglich, das Gerät über eine Leitung (und ggf. einen zusätzlichen Trafo) direkt am Stromnetz zu betreiben.
- Im Inneren des Gehäuses 211 ist eine Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung vorgesehen, die aus einer Ansteuer-elektronik 214, die von der Batterie 250 gespeist wird, und einem Laserstrahl-Sendeelement in Form einer Laserdiode 216 besteht. Das von der Laserdiode 216 erzeugte Laserlicht wird in eine längliche, z.B. in die Nasenöffnung eines Patienten einführbare Lichtleitervorrichtung 220 eingespeist. Am Ende der Lichtleitervorrichtung 220 sitzt eine Streulinse 221 zur Fächerung des von der Laserdiode 216 abgegebenen Laserstrahls. Die Ausgangsleistung der Laserdiode 216 liegt zwischen 1 mW und 5 mW und entspricht damit der Klasse IIIA. Die Laserdiode 16 erzeugt einen Laserstrahl mit einer möglichen Wellenlänge im Bereich von 180 nm bis 1000 nm.
- Zum Einschalten des Geräts ist ein Ein/Aus-Schalter 230 vorgesehen, während die Ausgangsleistung des Laserstrahl-Sendeelements 216 mittels eines Drehreglers 231 eingestellt werden kann.
- Wie aus der Fig.2 ersichtlich ist, kann das Gerät 200 mit einer Hand so ergriffen werden, daß das Ende der Lichtleitervorrichtung 220 auf einfachste Weise in die Nase eingeführt werden kann. Das Naseninnere kann somit wirksam mit dem Laserlicht beaufschlagt werden. Somit kann eine gleichmäßige und ausreichende therapeutische

Behandlung der erkrankten Nasenschleimhäute mit wenigen Handgriffen erreicht werden.

Das vorstehend beschriebene Gerät 200 kann erfindungsgemäß auch zur Behandlung von Akne verwendet werden. Ferner ist es möglich, dieses Gerät zur Stimulation von Testosteron im Hoden einzusetzen. Aufgrund der hierdurch hervorgerufenen Erhöhung der Testosteron-Produktion wird eine Verbesserung der erektilen Potenz des betreffenden Patienten erreicht.

Um dem Patienten eine möglichst einfache bzw. komfortable Handhabung des erfindungsgemäßen Testosteron-Stimulationsgeräts zu ermöglichen, ist es ferner möglich, dieses als flexibles tragbares Netz oder als Kissen auszubilden, in dem die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung angeordnet ist und den Hoden über mehrere gleichmäßig verteilte Laserstrahl-Sendeelemente beaufschlagt. Ein solches Kissen kann um den Hoden herum angelegt und dann z.B. im Sitzen beispielsweise beim Lesen oder Fernsehen getragen werden.

Gemäß Fig.3A weist eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Innenohrstörungs-Behandlungsgeräts eine Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung 310 auf, die in das Innere eines Brillengestells 320 in der Nähe des Bügels 321 desselben eingebaut ist. Die Laserbestrahlungsvorrichtung 310 wird über Kabel 310a aus einer (nicht gezeigten) Stromquelle in Form einer Batterie oder dergleichen gespeist. Der von der Laserbestrahlungsvorrichtung 310 abgegebene Laserstrahl wird über eine Lichtleitervorrichtung 311 einer Linse 312 zugeführt, aus der er austritt und auf den darunter liegenden Bereich einwirkt. Die Lichtleitervorrichtung 311 verläuft austrittsseitig in einem etwa rohrförmigen Ansatz 311a, der aus einem elastisch verformbaren Material besteht, so daß die Posi-

tion der Linse 312 und damit der Wirkbereich des erfindungsgemäßen Innenohrstörungs-Behandlungsgeräts geändert bzw. an den Patienten angepaßt werden kann. Da diese erste Ausführungsform in eine Brille integriert ist, wird  
5 somit ein Kombinationsgerät geschaffen, das bei einem Brillenträger kaum weiter auffällt.

In Fig.3B ist eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Innenohrstörungs-Behandlungsgeräts gezeigt,  
10 das sich von der ersten Ausführungsform dadurch unterscheidet, daß es sich bei der Befestigungsvorrichtung 320 um einen Bügel handelt, der beispielsweise ein speziell für das Innenohrstörungs-Behandlungsgerät gefertigtes Teil darstellt. Der Bügel 320 kann aber auch Teil eines  
15 Hörgeräts, eines Tinnitusmaskers oder eines Kombinationsgeräts aus einem Hörgerät und einem Tinnitusmasker sein. Im übrigen entspricht diese zweite Ausführungsform des Innenohrstörungs-Behandlungsgeräts der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform, so daß bezüglich seiner technischen Einzelheiten auf die vorstehende Beschreibung verwiesen werden darf.  
20

Gemäß einer weiteren, in den Figuren nicht näher gezeigten Ausführungsform der Erfindung kann die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung 310 eine separate Einheit  
25 sein, die beispielsweise in einer Tasche oder am Gürtel des Patienten getragen wird. In diesem Fall ist die Lichtleitervorrichtung 311 eine flexible Leitung, die in einer Linse endet, welche mittels der Befestigungsvorrichtung am Ohr befestigt werden kann. Diese Ausführungsform der Erfindung ist insbesondere dann von Vorteil,  
30 wenn die Laserbestrahlungsvorrichtung 310 und/oder deren Batterie vergleichsweise schwer ist.

35 Für die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung 310 kann ein (in den Figuren nicht gezeigter) Ein/Aus-Schal-

ter vorgesehen werden, der es dem Patienten ermöglicht, die Behandlung zu beliebigen Zeiten vorzunehmen. Die Laserbestrahlungsvorrichtung 310 kann weiterhin eine manuelle Einstellvorrichtung aufweisen, mittels der ihre Ausgangsleistung und/oder die Wellenlänge des Laserstrahls auf einen geeigneten Wert eingestellt werden kann. Die Laserbestrahlungsvorrichtung 10 arbeitet entweder im kontinuierlichen oder im pulsierenden Betrieb, wobei gegebenenfalls eine Steuervorrichtung vorgesehen sein kann, mittels der die gewünschte Betriebsart und/oder die Impulsfrequenz eingestellt werden kann. Die Ausgangsleistung der Laserbestrahlungsvorrichtung 310 beträgt vorzugsweise zwischen 1 und 120 mW. Die Wellenlänge des Laserstrahls liegt im Bereich von 180 nm bis 1000 nm. Somit ist es möglich, handelsübliche Laserdioden als Strahlungsquelle zu verwenden.

Untersuchungen haben gezeigt, daß mit dem erfindungsgemäßen Gerät insbesondere dann gute Heilungserfolge erzielbar sind, wenn der Laserstrahl auf das Mastoid oder über den Gehörgang auf das Mittelohr einwirkt. Diese Bereiche des Ohres können durch geeignete Einstellung der Lichtleitervorrichtung 311 bestrahlt werden. Um eine noch bessere Heilungswirkung zu erzielen, kann das erfindungsgemäße Gerät gegebenenfalls dahingehend modifiziert werden, daß zwei Lichtleitervorrichtungen mit einer jeweiligen Linse vorgesehen werden, wobei die eine Linse auf das Mastoid und die andere Linse auf das Mittelohr einwirkt. Die Anzahl der Lichtleitervorrichtungen und Linsen kann selbstverständlich weiter erhöht werden, falls je nach der Art der Erkrankung des Innenohrs noch andere Bereiche des Ohres therapeutisch beaufschlagt werden sollen.

Gemäß Fig.4A besteht eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Geräts zur Stimulierung des Zentralnervensystems im wesentlichen aus einem Helm 41, der bei-

spielsweise wie ein Fahrradhelm aus geschäumtem Material oder aus einem anderen geeigneten Kunststoffmaterial besteht. Der Helm 41 weist eine Vielzahl geeigneter Bohrungen auf, in denen jeweils eine Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung 410 eingesetzt ist. Bei dieser Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung 410 kann es sich entweder um eine Laserdiode 411a handeln, die eine eigene Stromversorgung wie beispielsweise eine Batterie besitzt, oder aber um eine Laserdiode 11b, die über eine Stromversorgungsleitung 411d mit einer zentralen (nicht gezeigten) Stromversorgungseinrichtung verbunden ist.

Im Inneren des Helms 41 sind mehrere (nicht gezeigte) Abstandshalter vorgesehen, die dafür Sorge tragen, daß die nach innen gerichteten Austrittsöffnungen der Laserdioden 411a bzw. 411b einen vorbestimmten Abstand zur Kopfhaut des Patienten aufweisen. Hierdurch wird erreicht, daß der der jeweiligen Laserdiode 411a bzw. 411b zugeordnete Bereich der Kopfhaut des Patienten gleichmäßig und mit definierter Energie bestrahlt wird.

In Fig.4B ist eine weitere Ausführungsform des Helms gezeigt, die sich von der Ausführungsform der Fig.4A dadurch unterscheidet, daß als Laserstrahl-Sendeelemente Lichtleitervorrichtungen 411c vorgesehen sind, die beispielsweise von einer einzigen (nicht gezeigten) Lichtquelle gespeist werden. Alternativ hierzu kann für jedes oder zumindest für einen Teil der Lichtleitervorrichtungen 411c eine eigene Laserlichtquelle vorgesehen werden, so daß die Möglichkeit besteht, einige oder alle Lichtleitervorrichtungen 411c mit anderer Frequenz und/oder Leistung zu betreiben. Die Laserlichtquellen können entweder Teil des Helms 41 sein oder in einem externen Gerät angeordnet werden.

Die in Fig.4B gezeigte Variante des Helms hat somit den Vorteil, daß die Wellenlänge und/oder Energie der Laserstrahlen zentral gesteuert werden kann, wodurch die Ansteuerelektronik gegebenenfalls vereinfacht werden kann. Am im Inneren des Helms 41 liegenden Ende jeder Lichtleitervorrichtung 41lc sitzt vorzugsweise eine (nicht gezeigte) Linse, die eine noch günstigere bzw. gleichmäßigere Verteilung des abgegebenen Laserlichts ermöglicht.

10

Wie aus der Fig.5 hervorgeht, besteht das erfindungsgemäße Gerät im wesentlichen aus einem Gehäuse 11, das erfindungsgemäße Gerät zur Therapie und Prophylaxe von Dekubitus beispielsweise aus Metall oder einem geeigneten Kunststoffmaterial besteht. Das Gehäuse 511 weist eine Vielzahl geeigneter Bohrungen auf, in denen jeweils eine Rohr 515 eingesetzt ist, das zusammen mit einem Gelenk 516 einen schwenkbaren Halter bildet. An diesem schwenkbaren Halter ist jeweils ein Laserstrahl-Sendeelement 517 befestigt, das beispielsweise aus einer Laserdiode besteht. Sämtliche Laserstrahl-Sendeelemente bzw. Dioden 517 bilden die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung 510. Die Laserstrahl-Sendeelemente 517 weisen ferner eine lediglich schematisch angedeutete Streulinse zur Fächerung des von ihnen abgegebenen Laserstrahls auf.

Das Gehäuse 511 ist mittels nicht näher gezeigter Einrichtungen an der Decke oder an einem geeigneten Ständer befestigt; das Gehäuse 511 beherbergt ferner sämtliche elektrischen und elektronischen Komponenten zur Ansteuerung der Laserstrahl-Sendeelemente 517. Zum Einschalten des Geräts ist ein (nicht gezeigter) Ein/Aus-Schalter vorgesehen, während die Ausgangsleistung der Laserstrahl-Sendeelemente 517 mittels eines Drehreglers eingestellt werden kann.

35

Wie aus der Fig.5 ersichtlich ist, werden die Laserstrahl-Sendeelemente 517 mittels der schwenkbaren Halter 515, 516 auf einen (nicht gezeigten) Patienten gerichtet, der sich auf einer Liege bzw. einem Bett 51 befindet.

5 Durch die Vielzahl der Laserstrahl-Sendeelemente 517 sowie aufgrund der mit den Streulinsen erzeugten Fächerung der Laserstrahlen kann eine gleichmäßige und ausreichende therapeutische Behandlung der erkrankten bzw. wundgelegenen Haut des Patienten mit wenigen Handgriffen erreicht

10 werden.

Anstelle separater Laserstrahl-Sendeelemente in Form von Laserdioden 517 können auch (nicht gezeigte) Lichtleitervorrichtungen vorgesehen werden, die beispielsweise

15 von einer einzigen (nicht gezeigten) Lichtquelle gespeist werden. Die Verwendung von Lichtleitern hat darüber hinaus den Vorteil, daß die Wellenlänge und/oder Energie der Laserstrahlen zentral gesteuert werden kann, wodurch die Ansteuerelektronik gegebenenfalls vereinfacht werden

20 kann. Die Laserstrahl-Sendeelemente 517 erzeugen einen Laserstrahl mit einer Wellenlänge im Bereich von 180 nm bis 1000 nm, wobei die Ausgangsleistung vorzugsweise zwischen 1 mW und 120 mW liegt.

25 Das Gehäuse 511 beinhaltet ferner eine (nicht gezeigte) manuell bedienbare Zeitschaltuhr, die nach Ablauf einer vorwählbaren Zeitspanne die Laserstrahl-Sendeelemente 517 deaktiviert. Der Therapeut kann somit nach geeigneter Einstellung bzw. Justierung des Geräts den Patienten

30 bis zum Ablauf der vorgewählten Zeitspanne alleine lassen. Als günstig haben sich in der Praxis Behandlungszeiträume von bis zu 30 Minuten erwiesen.

Die Laserstrahl-Sendeelemente 517 bzw. ihre Gelenke

35 516 können einen (nicht gezeigten) motorischen Antrieb aufweisen, der den Abstrahlwinkel der Laserstrahl-Sende-

elemente 517 ändert, so daß der abgegebene Laserstrahl einen entsprechenden Bereich der Hautoberfläche gleichsam abtastet. Hierdurch ist es möglich, diesen Bereich der Haut des Patienten in zyklischer Folge mit den Laserstrahlen zu beaufschlagen. Somit kann die therapeutische Wirkung ggf. vergleichmäßiggt werden. Ferner ist es hierdurch möglich, Laserstrahl-Sendeelemente 517 mit größerer Leistung einzusetzen, da die jeweiligen Hautbereiche aufgrund der motorischen Verstellung nur kurzzeitig beaufschlagt werden.

Gemäß Fig.6A besteht eine Ausführungsform eines Geräts zur Biostimulation von Pflanzen im wesentlichen aus einem Ständer 612, der beispielsweise aus einem Rohr aus Metall oder einem geeigneten Kunststoffmaterial besteht. Der Ständer 612 weist eine Vielzahl geeigneter Bohrungen auf, in denen jeweils eine waagrecht verlaufende Stange 615 eingesetzt ist, die zusammen mit einem Gelenk 616 einen schwenkbaren Halter bildet. An diesem schwenkbaren Halter ist jeweils ein Laserstrahl-Sendeelement 617 befestigt, das beispielsweise aus einer Laserdiode besteht. Sämtliche Laserstrahl-Sendeelemente bzw. Dioden 617 bilden die erfindungsgemäße Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung 10. Die Laserstrahl-Sendeelemente 617 weisen ferner eine lediglich schematisch angedeutete Streulinse zur Fächerung des von ihnen abgegebenen Laserstrahls auf.

Der Ständer 612 ist in einem Gehäuse 611 befestigt, das gleichzeitig als Standfuß dient und sämtliche elektrischen und elektronischen Komponenten zur Ansteuerung der Laserstrahl-Sendeelemente 617 beherbergt. Zum Einschalten des Geräts ist ein Ein/Aus-Schalter 613 vorgesehen, während die Ausgangsleistung der Laserstrahl-Sendeelemente 617 mittels eines Drehreglers 614 eingestellt werden kann.



Wie aus der Fig.6A ersichtlich ist, werden die Laserstrahl-Sendeelemente 617 mittels der schwenkbaren Halter 615, 616 auf eine Pflanze 62 gerichtet, die sich in einem Topf 61 befindet. Durch die Vielzahl der Laserstrahl-Sendeelemente 617 sowie aufgrund der mit den Streulinsen erzeugten Fächerung der Laserstrahlen kann eine gleichmäßige und ausreichende Biostimulierung der Pflanze 2 mit wenigen Handgriffen erreicht werden.

10

In Fig.6B ist eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Geräts gezeigt, das sich von der Ausführungsform der Fig.6A dadurch unterscheidet, daß die Laserstrahl-Sendeelemente 617 samt ihren schwenkbaren Haltern 615, 616 an einem Gehäuse 611' befestigt sind, das zur Deckenmontage vorgesehen ist. Im übrigen arbeitet dieses Gerät in gleicher Weise wie das Gerät der Fig.6A.

Anstelle separater Laserstrahl-Sendeelemente in Form von Laserdioden 617 können auch (nicht gezeigte) Lichtleitervorrichtungen vorgesehen werden, die beispielsweise von einer einzigen (nicht gezeigten) Lichtquelle gespeist werden. Diese Ausführungsform bietet sich ggf. für größere Räume wie Gewächshäuser und dergleichen an. Die Verwendung von Lichtleitern hat darüber hinaus den Vorteil, daß die Wellenlänge und/oder Energie der Laserstrahlen zentral gesteuert werden kann, wodurch die Ansteuerelektronik gegebenenfalls vereinfacht werden kann.

Die Laserstrahl-Sendeelemente 617 erzeugen einen Laserstrahl mit einer Wellenlänge im Bereich von 180 nm bis 1000 nm, wobei die Ausgangsleistung vorzugsweise zwischen 1 mW und 500 mW liegt.

Das Gehäuse 611 bzw. 611' beinhaltet ferner eine (nicht gezeigte) manuell bedienbare oder automatisch ar-

- beitende Steuereinrichtung, die in Abhängigkeit von der Wachstumsphase der Pflanze 61 eines oder mehrere der Laserstrahl-Sendeelemente 617 mit jeweils geeigneter Wellenlänge aktiviert und/oder deren Ausgangsleistung ändert. Somit ist eine optimale Anpassung an das Wachstum der Pflanze 61 möglich. Die Einstellung der Wellenlänge bzw. der Ausgangsleistung kann ggf. auch über eine Zeitsteuerung erfolgen, wenn das Wachstumsverhalten der Pflanze 61 bekannt ist.
- 5

Ansprüche

1. Mundpflegegerät, mit einem Handgriff (1) und einem in den Mund einführbaren Mundstück (2), an dem eine Mundpflegevorrichtung (3) sitzt,  
5        *gekennzeichnet durch*  
eine Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (10), deren Laserstrahl über das Mundstück (2) in den Mund projizierbar ist.
- 10    2. Mundpflegegerät nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (10) im Handgriff (1) untergebracht ist, wobei der von ihr erzeugte Laserstrahl über eine Lichtleitervorrichtung (11)  
15 durch das Mundstück (2) verläuft und an dessen mundseitigem Ende vorzugsweise über eine Linse (12) austritt.
3. Mundpflegegerät nach Anspruch 2, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Austritt der Lichtleitervorrichtung (11) bzw.  
20 die Linse (12) am mundseitigen Ende des Mundstücks (2) so angeordnet ist, daß der Laserstrahl beim Gebrauch des Geräts im wesentlichen auf das Zahnfleisch gerichtet ist.
4. Mundpflegegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, daß ein Sensor vorgesehen ist, der  
25 erfaßt, ob sich das mundseitige Ende des Mundstücks (2) bzw. die Linse (12) im Mund befindet oder nicht, und der die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (10) abschaltet, wenn dies nicht der Fall ist.
- 30    5. Mundpflegegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Mundpflegevorrichtung (3) elektrisch betrieben ist.
- 35    6. Mundpflegegerät nach Anspruch 5, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (10)

mit einem für die elektrisch betriebene Mundpflegevorrichtung (3) vorgesehenen Schalter ein- und ausschaltbar ist.

- 5 7. Mundpflegegerät nach Anspruch 5 oder 6, *dadurch gekennzeichnet*, daß die elektrisch betriebene Mundpflegevorrichtung (3) eine Munddusche ist.
- 10 8. Mundpflegegerät nach Anspruch 5 oder 6, *dadurch gekennzeichnet*, daß die elektrisch betriebene Mundpflegevorrichtung (3) eine Zahnbürste ist.
- 15 9. Mundpflegegerät nach einem der Ansprüche 5 bis 8, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Mundpflegevorrichtung (3) von einer im Handgriff (1) vorgesehenen, vorzugsweise aufladbaren Batterie gespeist wird.
- 20 10. Gerät (200) zur Therapie von Rhinitis und Akne, *gekennzeichnet durch* eine in einem Einhandgehäuse (211) befindliche Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (214, 216), die mindestens einen Laserstrahl erzeugt, der über eine im wesentlichen längliche, in die Nasenöffnung eines Patienten einführbare Lichtleitervorrichtung (220) auf das Naseninnere ein-  
25 wirkt bzw. auf die von Akne befallenen Bereiche der Haut eines Patienten projizierbar ist.
- 30 11. Gerät nach Anspruch 10, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Lichtleitervorrichtung (220) zumindest bereichsweise flexibel ausgebildet ist.
- 35 12. Gerät nach Anspruch 10 oder 11, *dadurch gekennzeichnet*, daß am austrittseitigen Ende der Lichtleitervorrichtung (220) eine Streulinse (221) zur Fächerung des Laserstrahls sitzt.

13. Gerät nach einem der Ansprüche 10 bis 12, *dadurch gekennzeichnet*, daß zur Stromversorgung der Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (214,216) eine im Einhandgehäuse (211) befindliche, vorzugsweise aufladbare Batterie (250) vorgesehen ist.
14. Gerät (200) zur Stimulation von Testosteron im Hoden, *gekennzeichnet durch* eine Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (214, 216), die mindestens einen Laserstrahl erzeugt, der auf den Hoden einwirkt.
15. Gerät nach Anspruch 14, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (214,216) in einem Einhandgehäuse (211) angeordnet ist und den Laserstrahl über eine zumindest bereichsweise flexibel ausgebildete Lichtleitervorrichtung (220) abgibt.
16. Gerät nach Anspruch 15; *dadurch gekennzeichnet*, daß am austrittseitigen Ende der Lichtleitervorrichtung (220) eine Streulinse (221) zur Fächerung des Laserstrahls sitzt.
17. Gerät nach Anspruch 14, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (214,216) in einem flexiblen tragbaren Netz angeordnet ist und den Hoden über mehrere gleichmäßig verteilte Laserstrahl-Sendeelemente beaufschlagt.
18. Gerät nach einem der Ansprüche 14 bis 17, *dadurch gekennzeichnet*, daß zur Stromversorgung der Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (214,216) eine im Einhandgehäuse (211) befindliche bzw. am Netz angeschlossene, vorzugsweise aufladbare Batterie (250) vorgesehen ist.

19. Innenohrstörungs-Behandlungsgerät zur Therapie einer chronischen komplexen Innenohrstörung eines Patienten, insbesondere zur Behandlung von Tinnitus und Vertigo, gekennzeichnet durch

5 eine Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (310), die mittels einer Befestigungsvorrichtung (320) lösbar derart am Ohr eines Patienten befestigbar ist, daß der Laserstrahl auf mindestens einen vorbestimmten Bereich des Ohres einwirkt.

10

20. Innenohrstörungs-Behandlungsgerät nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (310) auf das Mastoid und/oder über den Gehörgang auf das Mittelohr einwirkt.

15

21. Innenohrstörungs-Behandlungsgerät nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (310) in der Befestigungsvorrichtung (320) untergebracht ist und auf den/die vorbestimmten Bereich(e) des Ohres über eine jeweilige Lichtleitervorrichtung (311) und eine an deren Ende sitzende Linse (312) einwirkt.

22. Innenohrstörungs-Behandlungsgerät nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (310) eine separate Einheit ist, deren Laserstrahl über eine flexible Lichtleitervorrichtung (311) einer an ihrem Ende sitzenden Linse (312) zugeführt wird, wobei die Linse (312) und/oder das Ende der Lichtleitervorrichtung (311) mittels der Befestigungsvorrichtung (320) am Ohr befestigbar ist.

23. Innenohrstörungs-Behandlungsgerät nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungsvorrichtung (320) ein Brillengestell, ein Hörge-

35

rät, ein Tinnitusmasker oder ein Kombinationsgerät aus einem Tinnitusmasker und einem Hörgerät ist.

24. Innenohrstörungs-Behandlungsgerät nach einem der Ansprüche 19 bis 23, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Befestigungsvorrichtung (320) ein am Ohr befestigbarer Bügel, ein in das Ohr einführbares Teil oder ein auf den Kopf aufstülpbarer Bügel ist.
- 10 25. Gerät zur Stimulierung des Zentralnervensystems eines Patienten,  
*gekennzeichnet durch*  
eine Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (410), die mindestens einen Laserstrahl erzeugt, der auf mindestens  
15 einen vorbestimmten Bereich der Haut des Patienten, vorzugsweise in unmittelbarer Nähe des zu stimulierenden Zentralnervensystems, einwirkt.
- 20 26. Gerät nach Anspruch 25, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (410) auf den Kopf des Patienten einwirkt.
- 25 27. Gerät nach Anspruch 26, *gekennzeichnet durch* einen helm- oder haubenartigen Aufsatz (41) für den Kopf des Patienten, wobei der Aufsatz eine Vielzahl von Laserstrahl-Sendeelementen (411a; 411b; 411c) trägt, deren Laserstrahlen ins Innere des Aufsatzes (41) gerichtet sind.
- 30 28. Gerät nach Anspruch 27, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Aufsatz (41) an einem schwenkbaren Halter befestigt ist.
- 35 29. Gerät nach Anspruch 27, *dadurch gekennzeichnet*, daß im Inneren des Aufsatzes (41) Abstandshalter vorgesehen sind, die die Innenwand des Aufsatzes (41) und damit die

Laserstrahl-Sendeelemente (411a; 411b; 411c) in einem vorbestimmten Abstand zur Kopfhaut des Patienten halten.

30. Gerät nach Anspruch 29, *dadurch gekennzeichnet*, daß  
5 die Laserstrahl-Sendeelemente (411a; 411b; 411c) jeweils von einer eigenen Batterie oder aus einer zentralen Stromversorgungseinrichtung gespeist sind.
31. Gerät nach einem der Ansprüche 27 bis 30, *dadurch gekennzeichnet*, daß jedes Laserstrahl-Sendeelement aus einer Lichtleitervorrichtung (411c) und ggf. einer an deren  
10 Ende sitzenden Linse gebildet ist.
32. Gerät nach einem der Ansprüche 25 bis 31, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (410) Teil eines Ganzkörperbehandlungsgeräts nach Art  
15 einer Sonnenbank ist bzw. in eine solche integriert ist.
33. Gerät zur Therapie und Prophylaxe von Dekubitus,  
20 *gekennzeichnet durch*  
eine Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (510), die mindestens einen Laserstrahl erzeugt, der auf bestimmte Bereiche der Haut eines Patienten einwirkt.
- 25 34. Gerät nach Anspruch 33, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (510) eine Vielzahl von Laserstrahl-Sendeelementen (517) aufweist.
35. Gerät nach Anspruch 34, *dadurch gekennzeichnet*, daß  
30 mindestens einige der Laserstrahl-Sendeelemente (517) Laserstrahlen mit jeweils unterschiedlicher Wellenlänge erzeugen.
36. Gerät nach Anspruch 34 oder 35, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Laserstrahl-Sendeelemente (517) jeweils an  
35 einem schwenkbaren Halter (515, 516) befestigt sind.



37. Gerät nach Anspruch 34 oder 35, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Licht jedes Laserstrahl-Sendeelements (517) über eine Lichtleitervorrichtung auf den Patienten ein-  
5 wirkt.

38. Gerät nach einem der Ansprüche 35 bis 37, *dadurch gekennzeichnet*, daß eine Zeitschaltuhr vorgesehen ist, die nach Ablauf einer vorwählbaren Zeitspanne die Laser-  
10 strahl-Sendeelemente (517) deaktiviert.

39. Gerät nach einem der Ansprüche 35 bis 38, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Laserstrahl-Sendeelemente (517) eine Streulinse zur Fächerung des Laserstrahls aufweisen.  
15

40. Gerät nach einem der Ansprüche 35 bis 39, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Abstrahlwinkel der Laserstrahl-Sendeelemente (517) motorisch veränderbar ist.

20 41. Gerät nach Anspruch 40, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Abstrahlwinkel der Laserstrahl-Sendeelemente (517) motorisch in der Weise zyklisch veränderbar ist, daß ein bestimmter Bereich der Haut des Patienten in zyklischer Folge mit den Laserstrahlen beaufschlagt wird.  
25

42. Gerät zur Biostimulation von Pflanzen,  
*gekennzeichnet durch*  
eine Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (610), die  
mindestens einen Laserstrahl erzeugt, der auf bestimmte  
30 Bereiche der Oberfläche der Pflanzen (62) einwirkt.

43. Gerät nach Anspruch 42, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung (610) eine  
Vielzahl von Laserstrahl-Sendeelementen (617) aufweist.  
35

44. Gerät nach Anspruch 43, *dadurch gekennzeichnet*, daß mindestens einige der Laserstrahl-Sendeelemente (617) Laserstrahlen mit jeweils unterschiedlicher Wellenlänge erzeugen.
- 5
45. Gerät nach Anspruch 43 oder 44, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Laserstrahl-Sendeelemente (617) jeweils an einem schwenkbaren Halter (615, 616) befestigt sind.
- 10
46. Gerät nach Anspruch 43 oder 44, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Licht jedes Laserstrahl-Sendeelements (617) über eine Lichtleitervorrichtung auf die Pflanzen (62) einwirkt.
- 15
47. Gerät nach einem der Ansprüche 44 bis 46, *dadurch gekennzeichnet*, daß eine manuell bedienbare oder automatisch arbeitende Steuereinrichtung vorgesehen ist, die in Abhängigkeit von der Wachstumsphase der Pflanzen (62) eines oder mehrere Laserstrahl-Sendeelemente (617) mit jeweils geeigneter Wellenlänge aktiviert und/oder deren Ausgangsleistung ändert.
- 20
48. Gerät nach einem der Ansprüche 44 bis 47, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Laserstrahl-Sendeelemente (617) eine Streulinse zur Fächerung des Laserstrahls aufweisen.
- 25
49. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 48, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung einen Laserstrahl mit einer Wellenlänge im Bereich von 180 nm bis 1000 nm, vorzugsweise im Bereich von 300 nm bis 700 nm erzeugt.
- 30
50. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 49, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung einen Laserstrahl mit einer Ausgangsleistung zwischen
- 35

schen 1 mW und 500 mW, vorzugsweise zwischen 1 mW und 5 mW (Klasse IIIA) abgibt.

51. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 50, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Ausgangsleistung der Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung und/oder daß die Wellenlänge des Laserstrahls mittels einer Hand-Einstellvorrichtung auf einen wählbaren Wert einstellbar ist.
- 10 52. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 51, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung den Laserstrahl im kontinuierlichen oder pulsierenden Betrieb abgibt.
- 15 53. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 52, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung mindestens ein Laserstrahl-Sendeelement in Form einer Laserdiode aufweist.

1/9

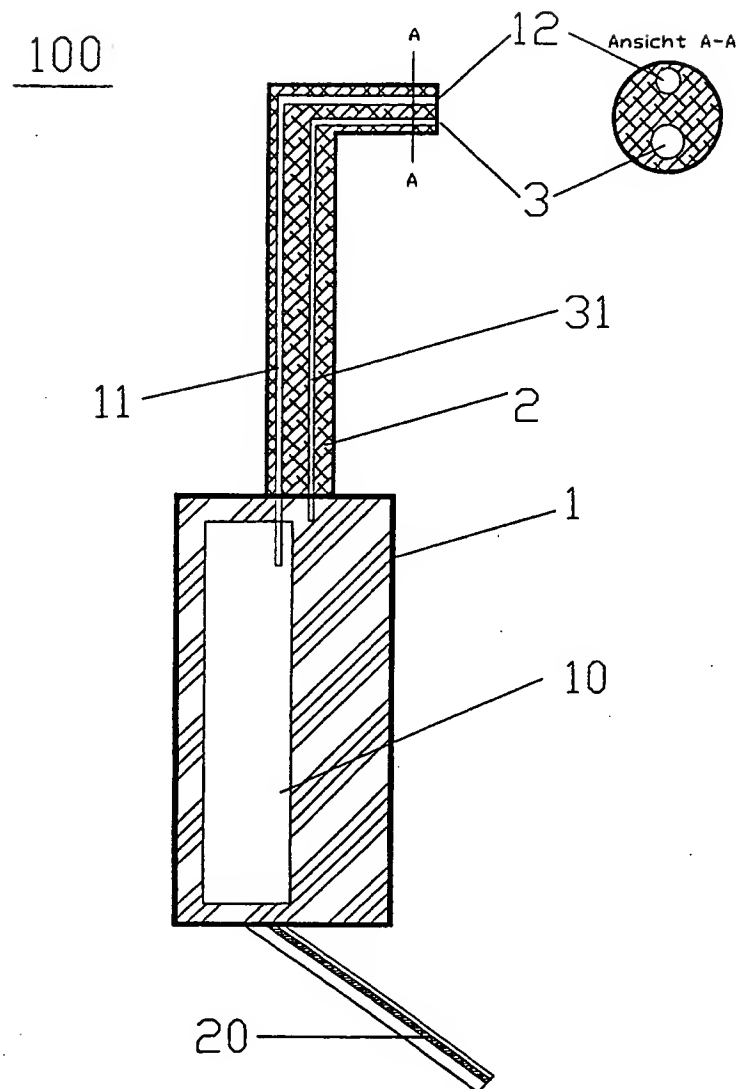
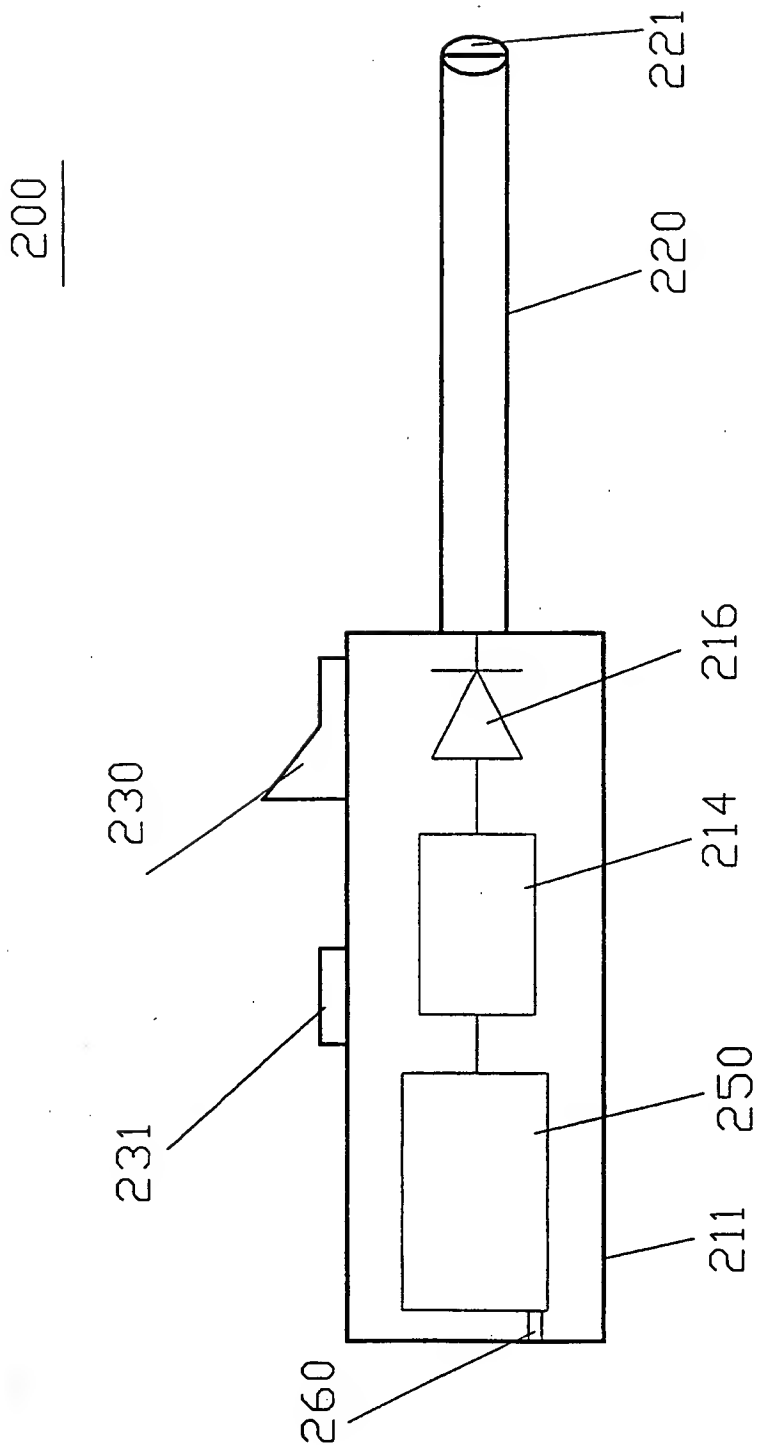
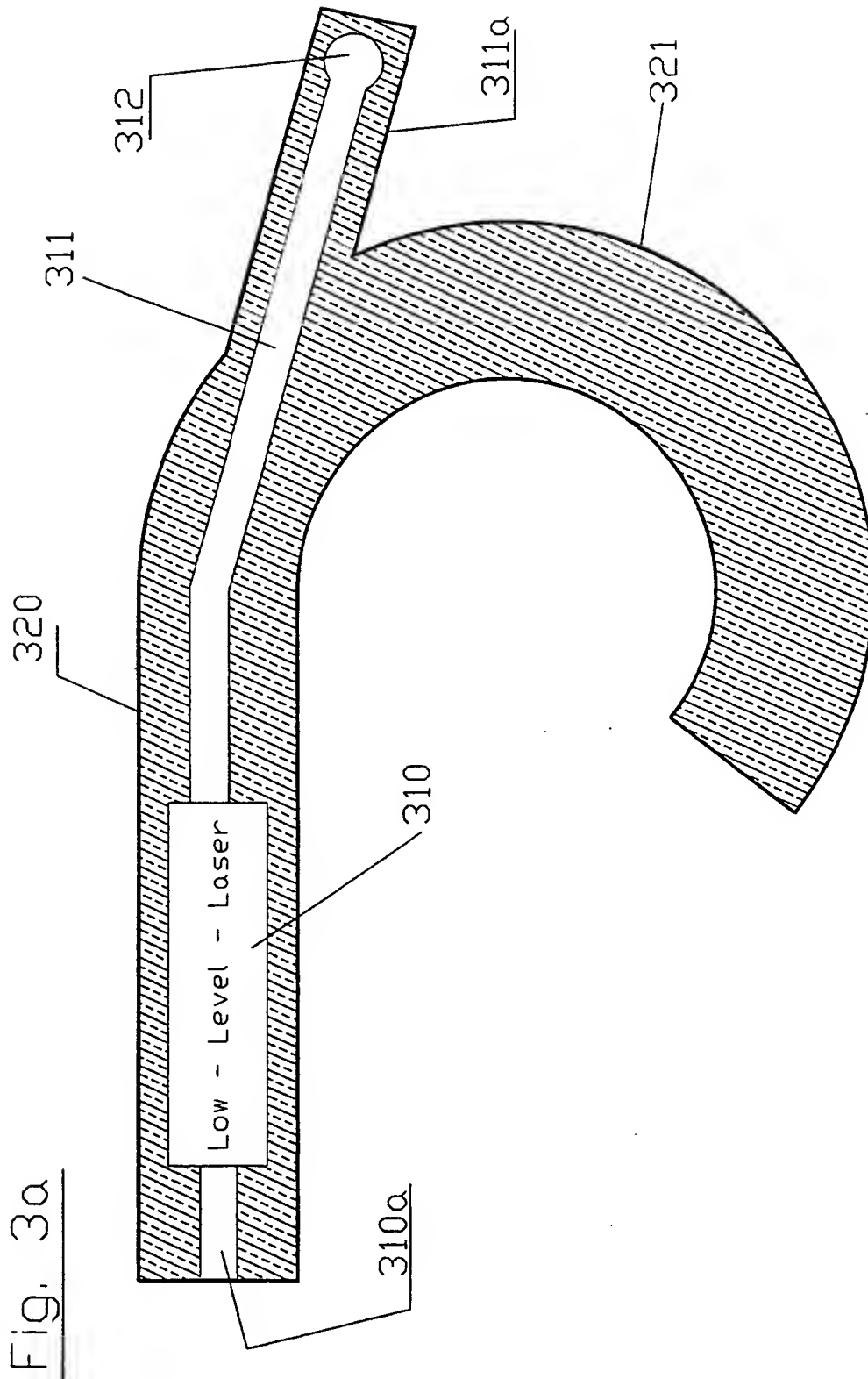
Fig. 1

Fig. 2





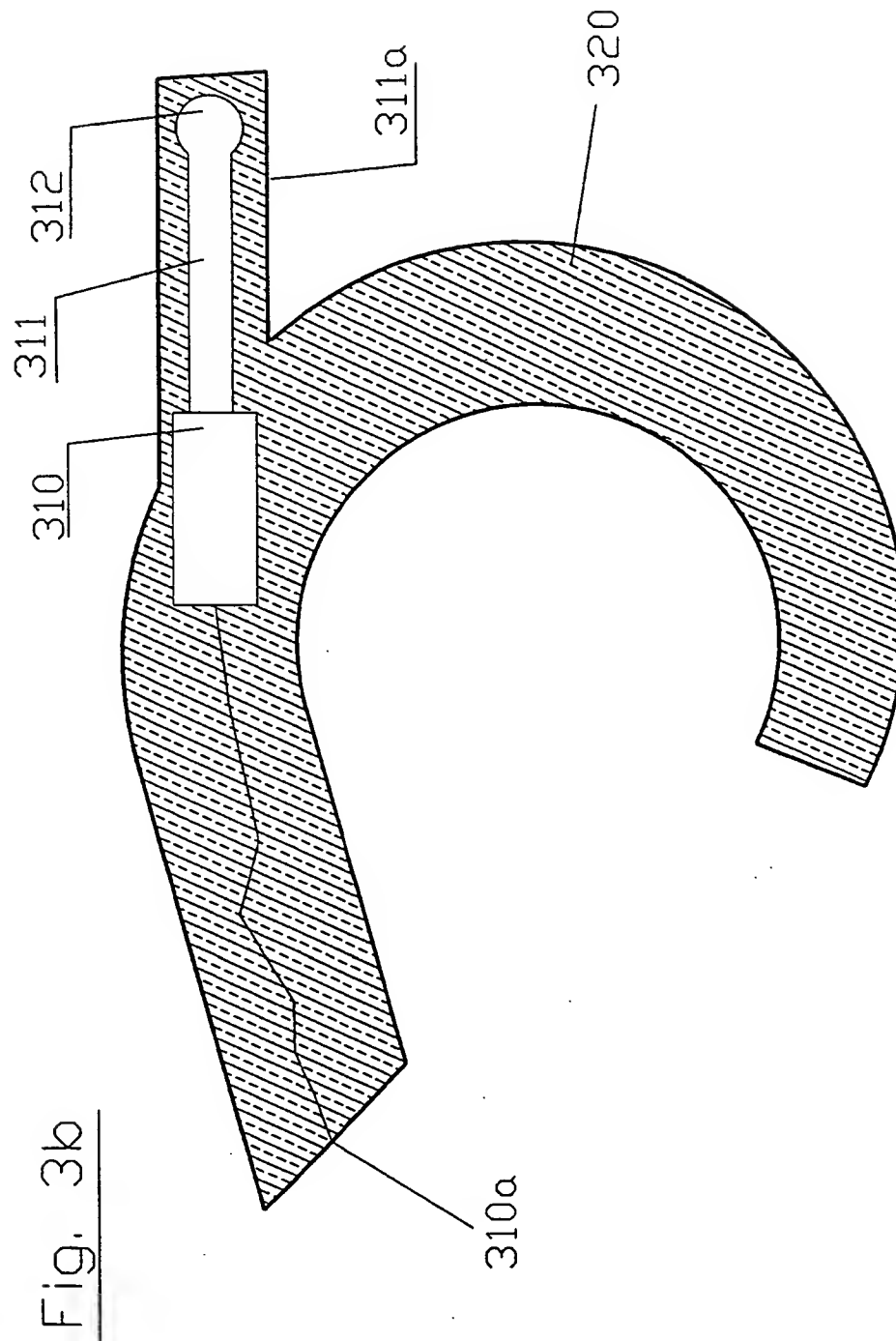
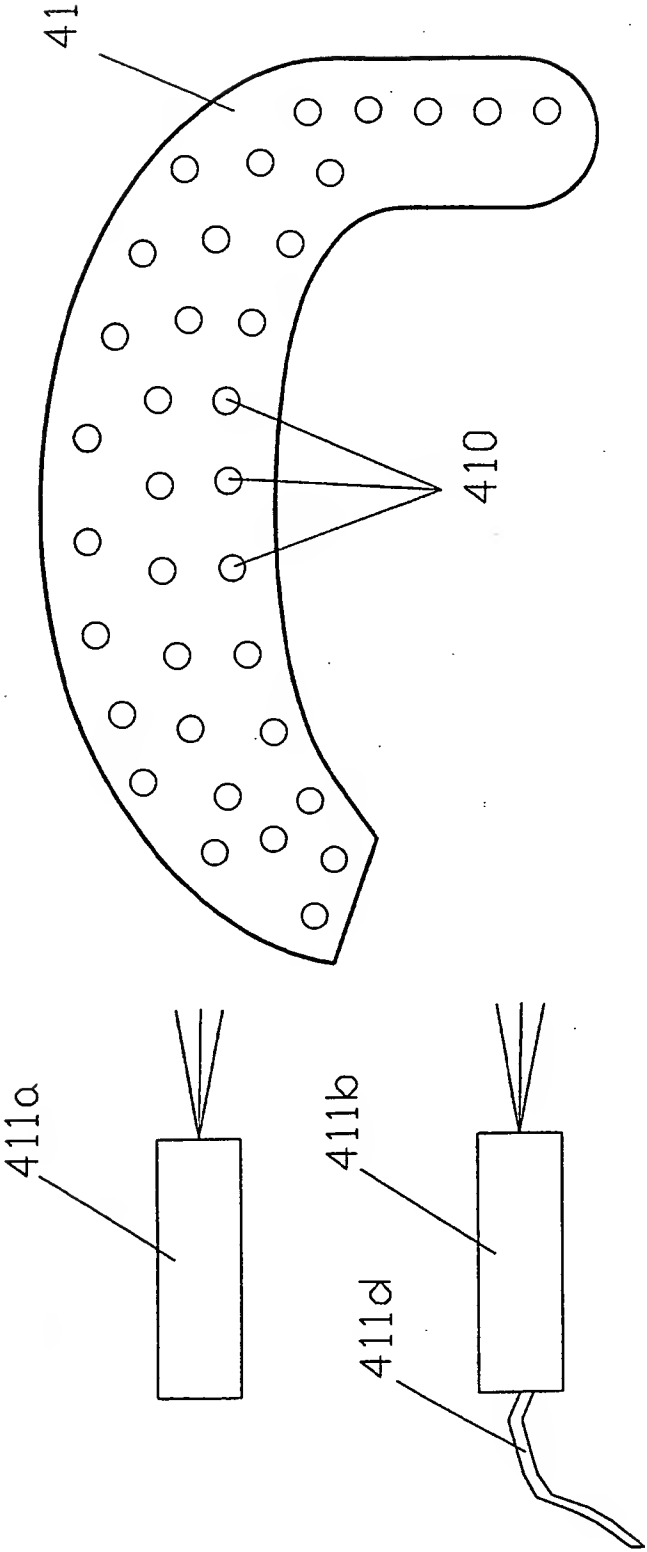


Fig. 4a





6/9

Fig. 4b

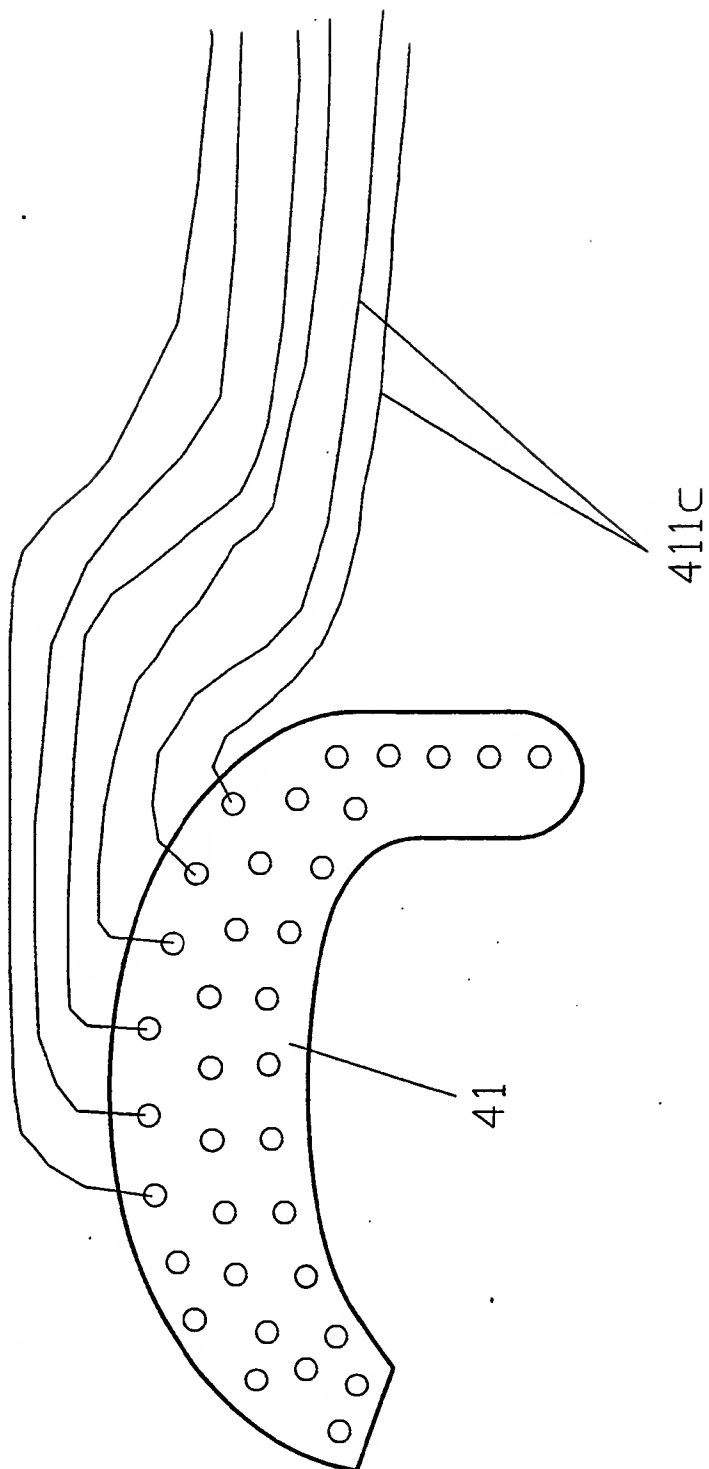


Fig. 5

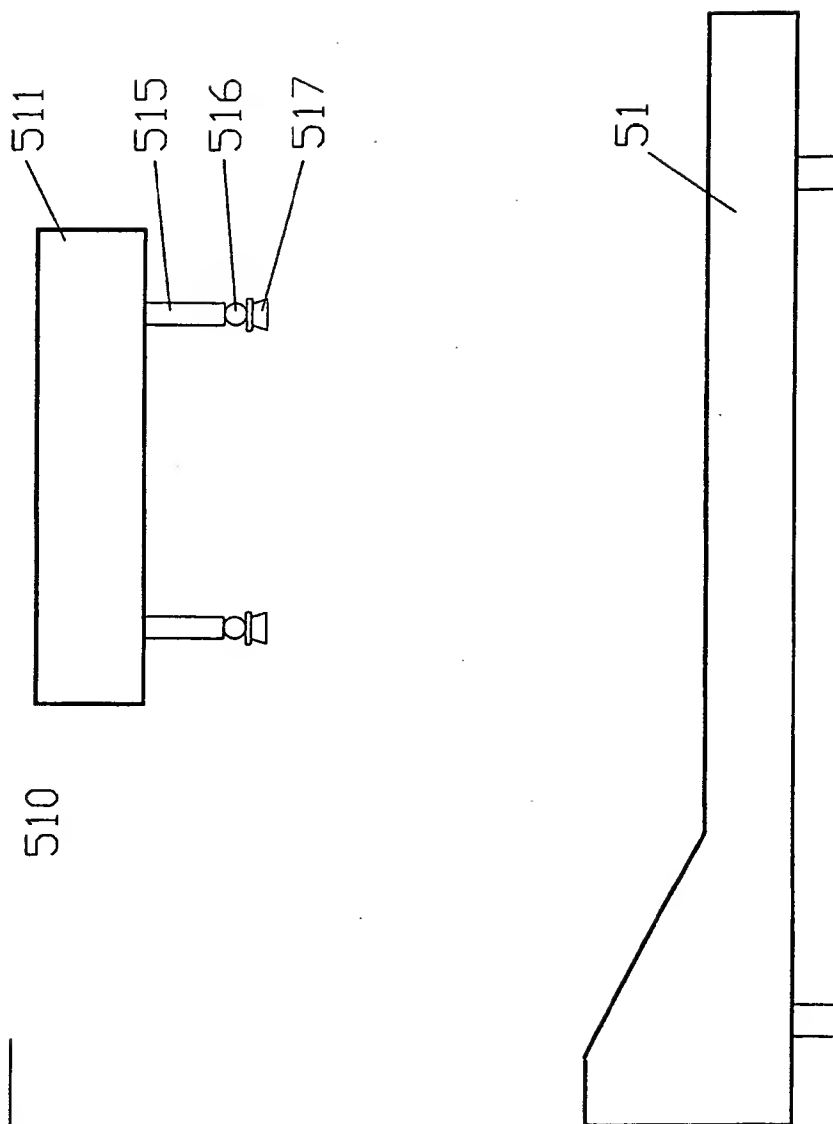


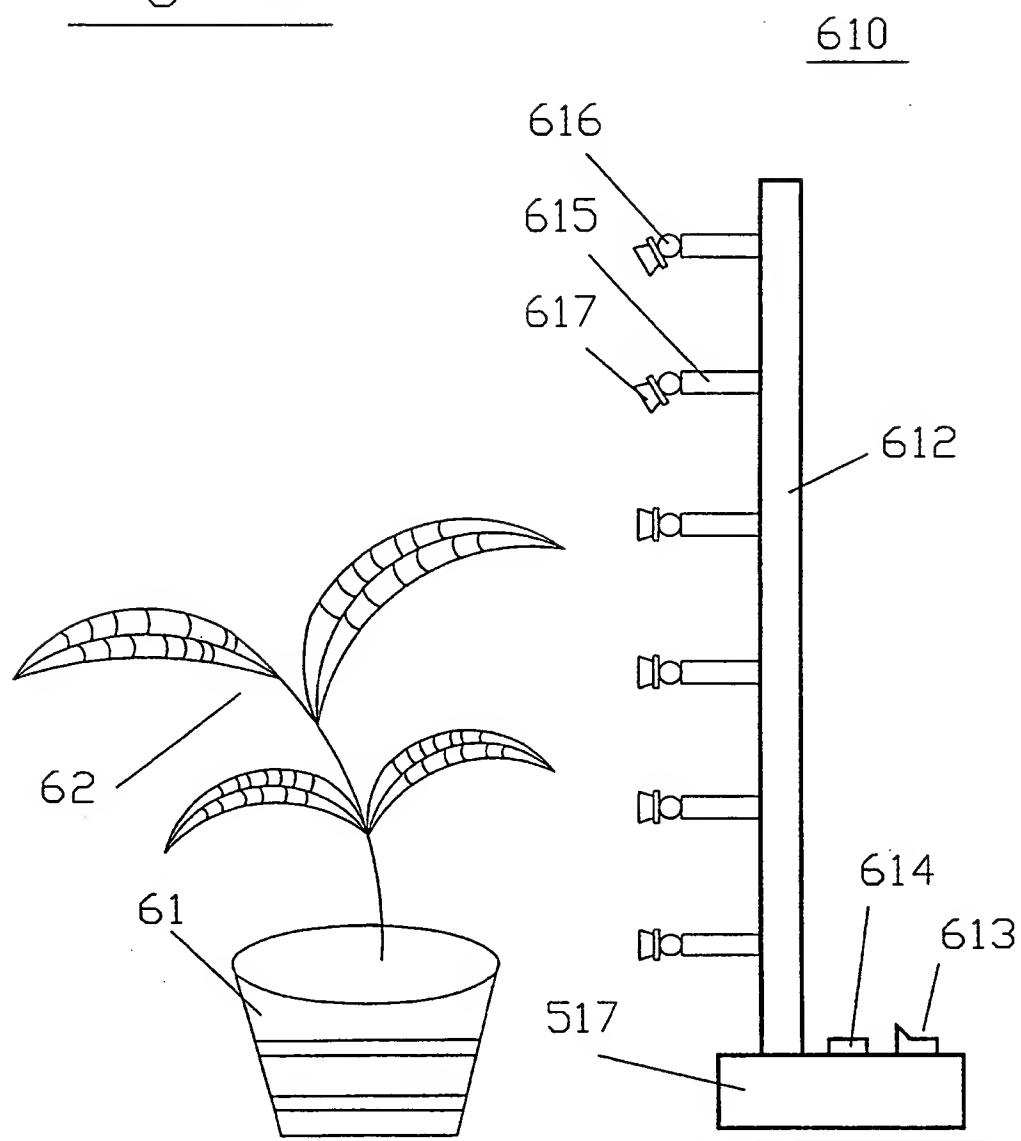
Fig. 6a

Fig. 6b